

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-347641

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

G02B 5/30

(21)Application number : 05-136163

(71)Applicant : KURARAY CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.1993

(72)Inventor : OTSUKA KIYOTO

(54) NOVEL POLARIZING FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a polarizing film which decreases leaking light in a diagonal direction when the polarizing film is installed in a crossed Nicols state by specifying the double refractive index and thickness of a base material film to respectively specific values.

CONSTITUTION: A polarizing in which a dichromatic dyestuff is adsorbed and oriented on the polyvinyl alcoholic base material film. The thickness of the base material film is 1 to 20 μ m, more preferably 1 to 13 μ m. The double refractive index of the base material film is ≥ 0.022 , more preferably ≥ 0.025 . Further, the base material film is uniformly dyed with the dichromatic dyestuff in the thickness direction. The polarizer has a single layer structure in the thickness direction. The thickness of the polarizer is 2 to 20 μ m and the degree of polarization is $\geq 99.80\%$. The case where the double refractive index of the base material film is < 0.022 is undesirable as the quantity of the leaking light in the perpendicular direction when the polarizing film is put into the crossed Nicols state attains $\geq 3\%$ even when iodine is adsorbed.

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]In the case where a polarization film is installed in the state of cross Nicol, this invention relates to a new polarization film with little light leaking in an oblique direction.

[0002]

[Description of the Prior Art]The polarization film conventionally used for a liquid crystal display etc. makes a dichroism pigment stick to the polarization film base film which carried out the stretch orientation, and is produced. To a polarization film, it is optically transparent to both sides, and it is common to use a film without anisotropy as a protective film. As a protective film, the transparent triacetyl cellulose film (this is hereafter called a "triacetate film" for short) is usually used optically. As a base film, the polyvinyl alcohol system polymer is generally used.

[0003]After the general method of structure of the polarization film currently used conventionally processes with the fixed water solution which makes iodine stick to the extended polyvinyl alcohol system film, and contains boric acid, what pasted together the protective film which consists of a triacetate film is common. As a general process of a color system polarization film, the method of making dichromatic dye adsorb is used for the polymers system film (for example, refer to JP,3-68902,A and JP,3-89203,A). In this case, as a polymers system film used, the polyvinyl alcohol system film is used suitably. The polarization film to which iodine was made to stick is most excellent in especially the polyvinyl alcohol system film in respect of transmissivity and a polarization degree, and, most generally as a polarization film, it is used.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]A polarization film carries out uniaxial stretching of the polyvinyl alcohol system film which is substrate polymer, and polarizability is obtained

when a dichroism pigment carries out orientation to one axis according to the molecular orientation of the polymer. In order to make a dichroism pigment adsorb into a polyvinyl alcohol system base film conventionally, it is carried out by carrying out dipping treatment of the polyvinyl alcohol system base film to the fluid containing a dichroism pigment. If the section of the polyvinyl alcohol system base film obtained by this method is observed with an optical microscope, the near portion is dyed by the dichroism pigment on the surface of the film, but. The omitted portion of a film is not dyed by the dichroism pigment, but although the boundary is not clear, it has a three-tiered structure clear to a film thickness direction. As a problem which the present polarization film has, when a polarization film is installed in the state of cross Nicol, and a polarization film is made to incline in the direction of [other than an optic axis], the point that the light leaking from a polarization film increases is mentioned. When a polarization film is installed in cross Nicol, an angle of direction and an angle of incidence are changed and light leaking is measured, in the case of 45 degrees of angles of direction, light leaking increases most to a polarization axis. The problem of the light leaking from a polarization film is pointed out by progress of the art accompanying the spread of liquid crystal displays and it in recent years as one of the factors which worsens the vision characteristics of a liquid crystal display, and improvement of this point is demanded.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In a polarization film using light polarizer which consists of a polyvinyl alcohol system base film and a dichroism pigment when light leaking of a polarization film and structure of a polarization film are examined wholeheartedly, in order that this invention person may attain the above-mentioned purpose, A polarization film which controlled a double refraction factor of this base film and thickness of this base film was found out. It is the layer structure by which a thickness direction of a polyvinyl alcohol system base film was uniformly adsorbed in a dichroism pigment, and a polarization film which controlled thickness of this base film was found out further again.

[0006]Namely, in a polarization film in which this invention becomes a polyvinyl alcohol system base film from light polarizer to which adsorption orientation of the dichroism pigment was carried out, It is a polarization film, wherein thickness of this base film is 1 micrometers or more 20 micrometers or less (preferably 1 micrometers or more 13 micrometers or less) and a double refraction factor of this base film is 0.022 (0.025 or more [Preferably]) or more. In a polarization film in which this invention becomes a polyvinyl alcohol system base film from light polarizer which carried out orientation adsorption of the dichroism pigment further again, By dyeing this base film with a dichroism pigment uniformly in a thickness direction, When a section of this base film is observed using an optical microscope, a polarization degree, wherein this light polarizer is layer structure in a thickness direction and thickness of this light polarizer is not less than 2 micrometers 20 micrometers or less is not less than 99.80% of

polarization film.

[0007]When a polarization film of polyvinyl alcohol to which adsorption orientation of the iodine was carried out is changed into a state of cross Nicol, quantity of light leaking from a perpendicular direction is usually 1% or less. In the case of a polarization film [high contrast type], this can be reduced to 0.1% or less. However, also in a polarization film which has such high performance, to light from slant, light leaking increases substantially. For example, on conditions of 45 degrees of angles of direction, and 60 degrees of angles of incidence, not less than 3% of light leaking usually exists.

[0008]In a polarization film of this invention, light leaking in a state of cross Nicol can be reduced substantially, for example, light leaking to light from slant on conditions of 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence can be reduced to 2% or less or 1.5% or less. In addition, although a polarization film of this invention has the feature of reducing light leaking, it also has the feature that a color tone of light leaking does not change, and has the feature that no wavelength dependency of light leaking is.

[0009]20 micrometers or less of thickness [16 micrometers or less of] of a polyvinyl alcohol system base film used for a polarization film of this invention are 13 micrometers or less still more preferably preferably. if thickness of a polyvinyl alcohol system base film currently used conventionally takes into consideration that it is [not less than 21-micrometer] generally not less than 28 micrometers, it boils markedly thickness of a base film used for a polarization film of this invention as compared with a base film currently used conventionally, and is thin.

[0010]A double refraction factor of this base film needs to be 0.022 or more. Since it becomes not less than 3% when quantity of light leaking in a perpendicular direction when a double reflex of a base film of light polarizer is less than 0.022 and a polarization film is changed into a state of cross Nicol makes iodine adsorb, it is not desirable.

[0011]Polyvinyl alcohol system base films in this invention are films, such as for example, a polyvinyl alcohol film, a polyvinyl-formal film, a polyvinyl-acetal film, a polyvinyl-butyral film, and an ethylene-vinylacetate copolymer saponification thing film. This polyvinyl alcohol system base film is good to carry out the degree of saponification of resin which constitutes a film more than 85 mol %. It is especially preferably good more than 90 mol % and to make it the most desirable more than 95 mol %. Since ductility and a dye affinity are inferior in the case of below 85 mol %, it is not desirable.

[0012]A dichroism pigment used in this invention will not be limited especially if it has two or more opticals axis in which absorbancy indexes in a light range differ by intramolecular. For example, dichromatic dye, such as iodine, such as I_3^- and I_5^- , and Congo Red, polyene, etc. can be used. Or it may be used combining these. Also in these, since iodine can obtain a polarization film of a high polarization degree and high transmissivity, it is preferred.

[0013]Although a polarization film of this invention can be made by a method of indicating

below, it is not limited to this. That is, a polyvinyl alcohol film is obtained by carrying out flow casting film production of the undiluted solution which dissolved polyvinyl alcohol of the average degrees of polymerization 1500-3500 (more than saponification degree 85 mol %) in a mixed solvent of water or water, and an organic solvent. In this case, as an organic solvent used, dimethyl sulfoxide (DMSO), glycerin, ethylene glycol, propylene glycol, ethylenediamine, etc. can be used. When using an organic solvent, a mixed amount of an organic solvent is good to consider it as 10 to 90% (content of water is 90 to 10%). Concentration of polyvinyl alcohol in an undiluted solution is good to make it to 20% or less. It is good to consider it as 3 to 15% preferably. When obtaining a polyvinyl alcohol film for light polarizers conventionally, if it takes into consideration that concentration of polyvinyl alcohol in an undiluted solution was 20 to 40%, a polyvinyl alcohol film used for this invention will use an undiluted solution of thin polyvinyl alcohol concentration. By using an undiluted solution with low polyvinyl alcohol concentration, a polyvinyl alcohol film of a thin and uniform structure can be obtained.

[0014]Light polarizer used for a polarization film of this invention, After dissolving polyvinyl alcohol, for example, polyvinyl alcohol of the average degrees of polymerization 1500-3500 (more than saponification degree 85 mol %), in a fluid which dissolved a dichroism pigment beforehand, it can manufacture also by using this solution and carrying out flow casting film production. In this case, as a solvent used, a mixed solvent of water or water, and an organic solvent is used as mentioned above. In this case, concentration of a dichroism pigment is good to consider it as 0.05 to 5% of the weight of concentration to a solvent.

[0015]75 micrometers at least 50-micrometer were preferably required for thickness of a polyvinyl alcohol film which performs uniaxial stretching conventionally. Although a 75-micrometer film is most generally used, in order that draw magnification of this film might be a limit and 6 times might carry out the neck in, the usual draw magnification for which it asked from thickness of a film was about 2.9. When it extended 6 or more times, an uniaxial stretched film of a uniform structure could not be obtained, and a film cut near one 7 times the draw magnification of this. Thickness of a polyvinyl alcohol film extended 6 times was set to 26 micrometers. When a polyvinyl alcohol film before uniaxial stretching was made thin, thinner uniaxial stretching could be obtained, but when it became difficult to carry out extension when a film becomes thin, and a polyvinyl alcohol film which is 50 micrometers in thickness was used, 5 time extension was a limit. Thickness of a film at that time was set to 22 micrometers.

[0016]A polyvinyl alcohol film of a more uniform structure was able to be obtained by making concentration of an undiluted solution of polyvinyl alcohol 20% or less. by using this undiluted solution, as compared with the conventional thing, it can be markedly alike, and a thin polyvinyl alcohol film of 40 micrometers or less can be obtained. Thickness was able to obtain a base film of 16 micrometers or less by carrying out uniaxial stretching of this film to 5 or more times. An uniaxial stretched film of 10 micrometers of thickness was able to be obtained by extending

a 20-micrometer-thick film 5 times.

[0017]After it dyes a dichroism pigment after carrying out uniaxial stretching of the polyvinyl alcohol system film in this invention, or a dichroism pigment dyes a film before extension beforehand, it is also good to perform uniaxial stretching. Since the absorption of light is large, it is difficult to measure a double refraction factor of an uniaxial stretched film in the state where a dichroism pigment was adsorbed, in a light range. For this reason, it is good to measure a double refraction factor of a base film in the state where a dichroism pigment is not adsorbed. It is presumed that a double refraction factor of a polyvinyl alcohol system film which adsorbed a dichroism pigment is in agreement with a double refraction factor of a base film.

[0018]Adsorption of a dichroism pigment to inside of a polyvinyl alcohol system film is performed by carrying out dipping treatment of the polyvinyl alcohol system film to a fluid containing a dichroism pigment. It is good to use water, ethanol, methanol, ethylene glycol, and these mixed solvents as a fluid which dissolves a dichroism pigment. A dichroism pigment is good to use it by 0.05 to 5% of concentration. Adsorption treatment of a dichroism pigment is also good to carry out to a film after un-extending or extension, or to carry out simultaneously with extension in a liquid bath.

[0019]In a solution of a dichroism pigment, it is good to contain a cross linking agent. After making a dichroism pigment stick to a polyvinyl alcohol system film, it may process in a solution containing a cross linking agent. In this case, boric acid, a borax, a zirconium compound, etc. are used as a cross linking agent to be used. Adsorption of a dichroism pigment and crosslinking treatment temperature by a cross linking agent are good to carry out at temperature of 30-110 °C.

[0020]On the other hand, as a method of obtaining light polarizer of this invention, If a method of carrying out flow casting film production using a solution in which a fluid which dissolved a dichroism pigment beforehand was made to dissolve polyvinyl alcohol is adopted, even if it will enlarge concentration of polyvinyl alcohol in this solution to about 30 % of the weight, light polarizer after flow casting film production has uniform single structure in the thickness direction.

[0021]A concrete example in this invention is explained using a polyvinyl alcohol film. Light polarizer of this invention can be obtained by extending an unstretched film of polyvinyl alcohol 4 to 6 times to a lengthwise direction in underwater, being immersed in potassium iodide solution which contains iodine next, and processing in solution of boric acid which contains potassium iodide further. After an unstretched film of polyvinyl alcohol is immersed in potassium iodide solution containing iodine and extending 4 to 6 times in this solution, it can obtain by processing in a boric acid solution solution containing potassium iodide. A protection film layer is formed in one side or both sides of light polarizer which were acquired, and a polarization film is obtained.

[0022]

[Example] In an example, this invention is explained still in detail below.

The reference example 1 degree of polymerization 1900, and degree% of polyvinyl alcohol [five copies of] of saponification of 99.5 mol were dissolved in 95 copies of water, and the solution whose polyvinyl alcohol concentration is 5 % of the weight was obtained. This solution was dried after casting on a polyethylene terephthalate film, and thickness obtained the raw fabric film of polyvinyl alcohol which is 25 micrometers. Thickness also obtained the raw fabric film of polyvinyl alcohol which is 20 micrometers and 35 micrometers. Next, the experiment of Examples 1-6 and the comparative examples 1-4 was conducted using these raw fabric films.

[0023] After the raw fabric film of polyvinyl alcohol of 25 micrometers of example 1 thickness was immersed underwater, extension was carried out to lengthwise direction 1 axis 5 times, and the uniaxial stretched film of 11 micrometers of thickness was obtained (the thickness of the polyvinyl alcohol film was measured after desiccation). The double refraction factor of this film was 0.027. It was immersed in the solution which contains 0.5 % of the weight of iodine, and 5% of potassium iodide with the turgescence of this film maintained, and the dichroism pigment was made to adsorb. Crosslinking treatment was performed for 5 minutes under turgescence in the 50 ** solution which consists of 10% of boric acid, and 10% of potassium iodide, and light polarizer was obtained. When measured after drying the thickness of the light polarizer after performing crosslinking treatment, thickness is 12 micrometers and most change of thickness could not be found as compared with the uniaxial stretched film before adsorption of iodine. Finally, polyvinyl alcohol system adhesives were used for both sides of this film, the 80-micrometer-thick triacetyl cellulose film (the Fuji Photo Film make, FUJITAKKU) was pasted together to them, and the polarization film was obtained.

[0024] When the transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, independent transmissivity was 41% and the polarization degree was 99.9% (when it installed in the state of cross Nicol, the transmissivity in a perpendicular direction was 0.05% or less).

[0025] Light leaking [in / for the quantity of the light leaking in the state of cross Nicol of this polarization film / the conditions of 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence] (slanting transmissivity) was 1.6%. The wavelength dependency of the light leaking in the range of wavelength (400 nm - 700 nm) was measured. This result is shown in drawing 1. There was no wavelength dependency of the transmitted light so that clearly from drawing 1.

[0026] Transmissivity was measured according to the JEOL mechanic industry standard (LD-201) (it computed from the spectral transmittance measured every 10 nm in the wavelength band (400 nm - 700 nm)). A polarization degree is the value calculated from the following formula 1.

polarization degree = $-\frac{(H_1 - H_2)}{(H_1 + H_2)}^{1/2}$, however H_1 ; parallel transmissivity

(transmissivity at the time of making it the orientation direction of the polarization film of two sheets turn into a uniform direction)

H_2 ; vertical transmissivity (transmissivity when the orientation direction of the polarization film of two sheets goes direct)

Shimadzu ellipsometer AEP-100 was used for measurement of a double refraction factor. The wavelength used for measurement was 632.8 nm.

[0027]The thickness obtained by example 2 reference example performed uniaxial stretching 5 times like Example 1 using the polyvinyl alcohol film which is 20 micrometers. The thickness of the polyvinyl alcohol film after 5 time extension was 9 micrometers. The double refraction factor of this film was 0.028. The polarization film was obtained like Example 1 except having used this uniaxial stretched film. They were 41% of the transmissivity of this polarization film, and 99.9% of a polarization degree. The light leaking in 45 degrees of angles of direction of this polarization film and 60 degrees of angles of incidence was 1.3%. There was no wavelength dependency of light leaking like the case of Example 1.

[0028]The thickness obtained by example 3 reference example performed uniaxial stretching for the polyvinyl alcohol film which is 25 micrometers 6 times on the same conditions as Example 1. The thickness of the obtained film was 10 micrometers. The double refraction factor of this film was 0.030. The polarization film was produced completely like Example 1 except having used this film. The transmissivity of this polarization film was 40%, and the polarization degree was 99.9%. The light leaking in 45 degrees of angles of direction of this polarization film and 60 degrees of angles of incidence was 1.7%. There was no wavelength dependency of light leaking.

[0029]Several sorts of polarization films were obtained by changing the thickness and draw magnification of Example 4 - 6 raw fabric films, and repeating the same method as Example 1. This character was shown in Table 1.

[0030]30 copies of polyvinyl alcohol of the reference example 2 degree of polymerization 1900 and 99.5% of the degree of saponification was dissolved in 70 copies of water, and the solution whose polyvinyl alcohol concentration is 30 % of the weight was obtained. This solution was dried after casting into a polyethylene terephthalate film, and thickness obtained the polyvinyl alcohol raw fabric film which is 75 micrometers. Thickness obtained the raw fabric film of polyvinyl alcohol which is 50 micrometers.

[0031]Uniaxial stretching was performed for the polyvinyl alcohol film of 75 micrometers of thickness obtained by the comparative example 1 reference example 2 5 times by the same method as Example 1. The thickness of the obtained film was 32 micrometers (the thickness of the film was measured after desiccation). The double refraction factor of this film was 0.027.

Iodine was dyed this film on the same conditions as Example 1, and crosslinking treatment by boric acid was performed after that. The triacetyl cellulose film was pasted up on both sides of this light polarizer, and the polarization film was obtained. When the transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, transmissivity was 40% and the polarization degree was 99.9%. Light leaking was 3.8% as a result of measuring the light leaking in the cross Nicol state of this polarization film on the conditions of 45 degrees of angles of direction, and 60 degrees of angles of incidence. There was no wavelength dependency of light leaking (refer to drawing 1).

[0032] Uniaxial stretching was performed for the polyvinyl alcohol film of 50 micrometers of obtained thickness which was obtained by the comparative example 2 reference example 2 5 times by the same method as Example 1. The thickness of the obtained film was 21 micrometers and the double refraction factor was 0.028. Light polarizer and a polarization film were obtained by the same method as Example 1 using this film. When the transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, transmissivity was 40% and the polarization degree was 99.9%. The light leaking in 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence was 3.4%.

[0033] The 30-micrometer-thick uniaxial stretched film was obtained by extending a raw fabric film with a thickness of 75 micrometers obtained by the comparative example 3 reference example 2 6 times. The double refraction factor of this film was 0.030. The polarization film was obtained by the same method as Example 1 using this film. Light leaking [in / in / in the independent transmissivity of this polarization film / angles of incidence of 41% / in a polarization degree / 99.9%, 45 degrees of angles of direction, and 60 degrees of angles of incidence] was 3.4%.

[0034] The film of 12 micrometers of thickness was obtained from extending the polyvinyl alcohol film of 20 micrometers of thickness obtained by the comparative example 4 reference example 1 4 times. The double refraction factor of this film was 0.021. The polarization film was obtained like Example 1 using this film. The polarization degree of this polarization film was 96.3%. The light leaking in 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence was 6.2%.

[0035] The result of Examples 1-6 and the comparative examples 1-4 was summarized above, and it was shown in Table 1.

[Table 1]

	原反744膜厚 (μm)	延伸倍率 (倍)	延伸後膜厚 (μm)	複屈折率	单独透過率 (%)	偏光度 (%)	斜め透過率 (%)
実施例1	25	5	11	0.027	41	99.9	1.6
実施例2	20	5	9	0.028	41	99.9	1.3
実施例3	25	6	9	0.030	40	99.9	1.7
実施例4	20	6	7	0.033	40	99.9	1.5
実施例5	25	4.5	12	0.023	39	98.7	2.8
実施例6	35	5	15	0.028	39	99.9	2.0
比較例1	75	5	32	0.027	40	99.9	3.8
比較例2	50	5	21	0.028	40	99.9	3.4
比較例3	75	6	30	0.030	41	99.9	3.4
比較例4	20	4	12	0.021	38	96.3	6.2

The polarization film obtained by Examples 1-6 of the invention in this application so that clearly from the result of this table 1 had little light leaking in an oblique direction compared with the polarization film of the comparative examples 1-4, when it installed in the state of cross Nicol.

[0036] 0.1 % of the weight of example 7 iodine and the solution of 0.5 % of the weight of potassium iodide were produced, and 15 copies of polyvinyl alcohol (the degree of polymerization 1900, 99.7% of the degree of saponification) was dissolved in 85 copies of this solution. This solution was dried after casting into a polyethylene terephthalate film, and thickness obtained the raw fabric film of the polyvinyl alcohol dyed with iodine which is 40 micrometers. After this raw fabric film was immersed underwater, extension was carried out to lengthwise direction 1 axis 5 times. 10% of boric acid and the 50 ** solution which consists of 10% of potassium iodide performed crosslinking treatment for 5 minutes, holding turgescence furthermore. Thus, light polarizer was obtained. Polyvinyl alcohol system adhesives were used for both sides of the light polarizer produced by the last by doing in this way, and an 80-micrometer triacetyl cellulose film (the Fuji Photo Film make, FUJITAKKU) was pasted together to them. When the transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, independent transmissivity was 39% and the polarization degree was 99.94% (transmissivity [in / installation case / to the state of cross Nicol / a perpendicular direction] was 0.02%). When the section of the light polarizer of this polarization film was observed using the optical microscope, light polarizer was uniformly dyed by iodine. That is, in the thickness direction, light polarizer was layer structure. The thickness of light polarizer was 16 micrometers. Light leaking was 1.4% when the light leaking in the state of cross Nicol of this polarization film was measured on the conditions of 45 degrees of angles of direction, and 60 degrees of angles of incidence. The wavelength dependency of the light leaking in the range of

wavelength (400 nm - 700 nm) was measured. This result is shown in drawing 2. There was no wavelength dependency of light leaking so that clearly from drawing 2. Transmissivity was measured like Example 1 according to the JEOL mechanic industry standard (LD-201). It asked for the polarization degree as well as Example 1.

[0037]The polyvinyl alcohol film with a thickness of 50 micrometers dyed with example 8 iodine was obtained by the same method as Example 7. After performing extension for this raw fabric film 5 times like Example 7, the triacetyl cellulose film was pasted up on both sides, and the polarization film was obtained. The independent transmissivity of this polarization film was 37%, and the polarization degree was 99.97% (when it installed in the state of cross Nicol, it was 0.01% of the transmissivity in a perpendicular direction). When the section of the light polarizer of this polarization film was observed using the optical microscope, light polarizer was uniformly dyed by iodine. That is, in the thickness direction, light polarizer was layer structure. The thickness of light polarizer was 20 micrometers. The light leaking in the state of cross Nicol of this polarization film was measured on the conditions of 45 degrees of angles of direction, and 60 degrees of angles of incidence. Light leaking is 1.7% and there was no wavelength dependency of light leaking.

[0038]The polarization film was produced like Example 7 except the thickness of the raw fabric film of the polyvinyl alcohol dyed with example 9 iodine having been 25 micrometers. Draw magnification was made into 5 times like Example 7. When the transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, independent transmissivity was 42% and the polarization degree was 99.85% (when it installed in the state of cross Nicol, the transmissivity in a perpendicular direction was 0.05%). The light leaking which measured the light leaking in the state of cross Nicol of this polarization film on the conditions of 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence is 1.2%, and there was no wavelength dependency of the transmitted light. When the section of the light polarizer of this polarization film was observed using the optical microscope, light polarizer was uniformly dyed by iodine. The thickness of light polarizer was 10 micrometers.

[0039]30 copies of polyvinyl alcohol of the comparative example 5 degree of polymerization 1900 and 99.7% of the degree of saponification was dissolved in 70 copies of water, and the solution whose polyvinyl alcohol concentration is 30 % of the weight was obtained. This solution was dried after casting into a polyethylene terephthalate film, and thickness obtained the polyvinyl alcohol raw fabric film which is 75 micrometers. After this film was immersed underwater, extension was carried out to lengthwise direction 1 axis 5 times, and the oriented film was obtained. 10% of boric acid and the 50 ** solution which consists of 10% of potassium iodide performed crosslinking treatment for 5 minutes, being immersed in the solution which consists of 0.5 % of the weight of iodine, and 5% of potassium iodide with the turgescence of this film held, making a dichroism pigment adsorb, and holding the turgescence of a film

further. Finally, polyvinyl alcohol system adhesives were used for both sides of this film, and the 80-micrometer-thick triacetyl cellulose film (the Fuji Photo Film make, FUJITAKKU) was pasted together to them. When the independent transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured, independent transmissivity was 40% and the polarization degree was 99.90% (when it installed in the state of cross Nicol, it was 0.03% of the transmissivity in a perpendicular direction). About this polarization film, the light leaking which measured the light leaking in the state of cross Nicol on the conditions of 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence is 3.8%, and there was no wavelength dependency of light leaking (see drawing 2). The thickness of the light polarizer of this polarization film was 30 micrometers. When the section of the light polarizer of this polarization film was observed using the optical microscope, both sides of light polarizer were dyed by iodine, but the middle portion was not dyed by iodine in the thickness direction. That is, when light polarizer was produced by the conventional method, the structure of light polarizer was a three-tiered structure of the portion dyed with iodine, the portion which is not dyed with iodine, and the portion dyed with iodine, when describing in order in the thickness direction. The boundary of the portion dyed with iodine and the portion which is not dyed was not clear, the surface of light polarizer was fully dyed by iodine, and the degree of dyeing of iodine had decreased as it went to the inner layer of light polarizer.

[0040]The polarization film was produced like Example 7 except the thickness of the raw fabric film of the polyvinyl alcohol dyed with comparative example 6 iodine having been 80 micrometers. Draw magnification was made into 5 times. The transmissivity and the polarization degree of this polarization film were measured. Independent transmissivity was 34% and the polarization degree was 99.97% (when it installed in the state of cross Nicol, the transmissivity in a perpendicular direction was 0.01%). The light leaking which measured the light leaking of this polarization film on the conditions of 45 degrees of angles of direction and 60 degrees of angles of incidence was 3.1%. The thickness of light polarizer was 34 micrometers.

[0041]

[Effect of the Invention]According to this invention, in the case where a polarization film is installed in the state of cross Nicol, a polarization film with little light leaking in an oblique direction can be obtained.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-347641

(43) 公開日 平成 6 年(1994) 12月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 5/30

識別記号

片内整理番号

9018-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-136163

(22) 出願日

平成 5 年(1993) 6 月 7 日

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 大塚 清人

大阪市北区梅田 1 丁目12番39号 株式会社
クラレ内

(54) 【発明の名称】 新規な偏光フィルム

(57) 【要約】

【目的】 偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合、斜め方向における漏れ光の少ない偏光フィルムを得る。

【構成】 複屈折率が0.22以上で、かつ厚さが1 μ m~20 μ mのポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を均一に吸着配向させた単層構造からなる偏光子を用いた偏光フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリビニールアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子を用いる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの複屈折率が0.022以上であってかつ該基材フィルムの厚さが1 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光フィルム。

【請求項2】 ポリビニールアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子を用いる偏光フィルムにおいて、該偏光子が厚み方向において単層構造であって、かつ該偏光子の厚さが2 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光度99.80%以上の偏光フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において斜め方向における漏れ光の少ない新規な偏光フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来液晶表示装置等に用いる偏光フィルムは、延伸配向した偏光膜基材フィルムに二色性色素を吸着させて作製する。偏光フィルムには両面に光学的に透明で異方性の無いフィルムを保護膜として使用するの

が一般的である。保護膜としては光学的に透明なトリアセチルセルロースフィルム（以下、これを「トリアセテートフィルム」と略称する）が通常用いられている。基材フィルムとしてはポリビニールアルコール系重合体が一般的に使用されている。

【0003】従来使用されている偏光フィルムの一般的な作り方は延伸したポリビニールアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させ、ホウ酸を含む固定水溶液で処理した後、トリアセテートフィルムからなる保護フィルムを張り合わせたものが一般的である。染料系偏光膜の一般的な製法としては高分子系フィルムに二色性染料を吸着させる方法が使用されている（例えば特開平3-68902号、特開平3-89203号公報参照）。この場合に使用される高分子系フィルムとしてはポリビニールアルコール系フィルムが好適に用いられている。特にポリビニールアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させた偏光フィルムが透過率および偏光度の点で最も優れており、偏光フィルムとして最も一般的に使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】偏光フィルムは基材ポリマーであるポリビニールアルコール系フィルムを一軸延伸し、そのポリマーの分子配向に従って二色性色素が一軸に配向することにより偏光性能が得られる。従来、ポリビニールアルコール系基材フィルム中へ二色性色素を吸着させるには、ポリビニールアルコール系基材フィルムを二色性色素を含む液体に浸漬処理することによって行なわれている。この方法によって得られるポリビニールアルコール系基材フィルムの断面を光学顕微鏡で観察する

と、フィルムの表面に近い部分は二色性色素で染色されているが、フィルムの中間部分は二色性色素で染色されておらず、その境界は明瞭ではないが、フィルムの厚さ方向に明らかな3層構造となっている。現在の偏光フィルムの有する問題点として、偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において、偏光フィルムを光軸以外の方向に傾斜させた場合に偏光フィルムからの漏れ光が増大するという点が挙げられる。偏光フィルムをクロスニコルに設置し方位角および迎角を変化させて漏れ光を測定した場合、偏光軸に対して方位角45°の場合に最も漏れ光が増大する。近年液晶ディスプレイの普及、それに伴う技術の進歩によって偏光フィルムからの漏れ光の問題が液晶ディスプレイの視覚特性を悪化させる要因の一つとして指摘されており、この点の改良が要望されている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を達成するために偏光フィルムの漏れ光と偏光フィルムの構造について鋭意検討したところ、ポリビニールアルコール系基材フィルムと二色性色素からなる偏光子を用いた偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの複屈折率と該基材フィルムの厚さを制御した偏光フィルムを見出した。さらにまた、ポリビニールアルコール系基材フィルムの厚さ方向に二色性色素が均一に吸着された単層構造であり、かつ該基材フィルムの厚さを制御した偏光フィルムを見出した。

【0006】すなわち、本発明はポリビニールアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子からなる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの厚さが1 μ m以上20 μ m以下（好ましくは1 μ m以上13 μ m以下）であってかつ該基材フィルムの複屈折率が0.022以上（好ましくは0.025以上）であることを特徴とする偏光フィルムである。さらにまた、本発明はポリビニールアルコール系基材フィルムに二色性色素を配向吸着させた偏光子からなる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムが厚さ方向において均一に二色性色素で染色されていることにより、該基材フィルムの断面を光学顕微鏡を用いて観察した場合に、該偏光子が厚み方向において単層構造であってかつ該偏光子の厚さが2 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光度が99.80%以上の偏光フィルムである。

【0007】ヨウ素を吸着配向させたポリビニールアルコールの偏光フィルムをクロスニコルの状態にした場合垂直方向からの漏れ光の量は通常1%以下である。ハイコントラストタイプの偏光フィルムの場合ではこれを0.1%以下まで低下させることができる。しかしこのような高性能を有する偏光フィルムも斜めからの光に対しては漏れ光が大幅に増大する。例えば方位角45°、迎角60°の条件においては通常3%以上の漏れ光が存在する。

【0008】本発明の偏光フィルムではクロスニコルの状態における漏れ光を大幅に低減させることができ、例えば方位角 45° 、迎角 60° の条件における斜めからの光に対する漏れ光を2%以下、あるいは1.5%以下に低減させることができる。加えて本発明の偏光フィルムは漏れ光を低減させるという特徴を有しているにもかかわらず、漏れ光の色調が変化しないという特徴も有しており、漏れ光の波長依存性が無いという特徴を有する。

【0009】本発明の偏光フィルムに用いるポリビニルアルコール系基材フィルムの厚さは $20\mu\text{m}$ 以下好ましくは $16\mu\text{m}$ 以下さらに好ましくは $13\mu\text{m}$ 以下である。従来使用されているポリビニルアルコール系基材フィルムの厚さが $21\mu\text{m}$ 以上、一般的には $28\mu\text{m}$ 以上であることを考慮すれば本発明の偏光フィルムに用いる基材フィルムの厚さは従来使用されている基材フィルムと比較し格段に薄い。

【0010】該基材フィルムの複屈折率は0.022以上であることが必要である。偏光子の基材フィルムの複屈折が0.022未満の場合には偏光フィルムをクロスニコルの状態にした時の垂直方向における漏れ光の量がヨウ素を吸着させた場合においても3%以上になるために好ましくない。

【0011】本発明におけるポリビニルアルコール系基材フィルムとは例えばポリビニルアルコールフィルム、ポリビニルホルマールフィルム、ポリビニルアセタールフィルム、ポリビニルブチラールフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体ケン化化合物フィルム等のフィルムである。該ポリビニルアルコール系基材フィルムはフィルムを構成する樹脂のケン化度を85モル%以上にするのが良い。特に好ましくは90モル%以上、最も好ましくは95モル%以上にするのが良い。85モル%未満の場合には延伸性と染色性が劣るので好ましくない。

【0012】本発明において用いる二色性色素とは分子内で可視光領域における吸光係数の異なる光学軸を2つ以上有するものであれば特に限定されない。例えば I^{\oplus} 、 I^{\ominus} 等のヨウ素、コンゴレッド等の二色性染料、ポリエン等を使用することができる。あるいはこれらを組み合わせ使用しても良い。これらの中でもヨウ素は高偏光度および高透過率の偏光フィルムを得ることができるので好ましい。

【0013】本発明の偏光フィルムは例えば以下に記載する方法で作ることができるがこれに限定されるものではない。すなわち平均重合度 $1500\sim3500$ （ケン化度85モル%以上）のポリビニルアルコールを水あるいは水と有機溶媒との混合溶媒に溶解した原液を流延製膜することによりポリビニルアルコールフィルムを得る。この場合に使用される有機溶媒としてはジメチルスルホキシド（DMSO）、グリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、エチレンジアミン等を使

用することができる。有機溶媒を使用する場合には有機溶媒の混合量は $10\sim90\%$ （水の含有量は $90\sim10\%$ ）とするのが良い。原液中のポリビニルアルコールの濃度は20%以下にするのが良い。好ましくは $3\sim15\%$ とするのが良い。従来、偏光子用のポリビニルアルコールフィルムを得る場合に、原液中におけるポリビニルアルコールの濃度が $20\sim40\%$ であったことを考慮すれば本発明に用いるポリビニルアルコールフィルムは薄いポリビニルアルコール濃度の原液を使用している。ポリビニルアルコール濃度の低い原液を使用することにより、薄くかつ均一な構造のポリビニルアルコールフィルムを得ることができた。

【0014】また、本発明の偏光フィルムに用いる偏光子は、予め二色性色素を溶解した液体にポリビニルアルコール、例えば平均重合度 $1500\sim3500$ （ケン化度85モル%以上）のポリビニルアルコールを溶解した後に、この溶液を用いて流延製膜することによっても製造することができる。この場合、使用される溶媒としては、前記のように水あるいは水と有機溶媒との混合溶媒が用いられる。この場合、二色性色素の濃度は溶媒に対して0.5～5重量%の濃度とするのが良い。

【0015】従来一軸延伸を行なうポリビニルアルコールフィルムの厚さは最低でも $50\mu\text{m}$ 、好ましくは $75\mu\text{m}$ が必要であった。 $75\mu\text{m}$ のフィルムが最も一般的に使用されているがこのフィルムの延伸倍率は6倍が限界であり、ネックインするためにフィルムの厚さから求めた通常の延伸倍率は約2.9倍であった。6倍以上延伸した場合には均一な構造の一軸延伸フィルムを得ることができず、また延伸倍率7倍付近でフィルムが切断した。6倍延伸したポリビニルアルコールフィルムの厚さは $26\mu\text{m}$ となった。一軸延伸前のポリビニルアルコールフィルムを薄くした場合にはより薄い一軸延伸を得ることができるが、フィルムが薄くなった場合には延伸が実施しにくくなり、厚さ $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを使用した場合には5倍延伸が限界であった。その時のフィルムの厚さは $22\mu\text{m}$ となった。

【0016】ポリビニルアルコールの原液の濃度を20%以下にすることによりより均一な構造のポリビニルアルコールフィルムを得ることができた。この原液を用いることにより従来のものと比較し格段に薄い $40\mu\text{m}$ 以下のポリビニルアルコールフィルムを得ることができた。このフィルムを5倍以上に一軸延伸することにより膜厚 $16\mu\text{m}$ 以下の基材フィルムを得ることができた。また、厚さ $20\mu\text{m}$ のフィルムを5倍延伸することにより膜厚 $10\mu\text{m}$ の一軸延伸フィルムを得ることができた。

【0017】本発明においてはポリビニルアルコール系フィルムを一軸延伸した後に二色性色素を染色するかあるいは延伸前のフィルムをあらかじめ二色性色素で染色した後に一軸延伸を行なうのも良い。二色性色素を吸着

した状態における一軸延伸フィルムの複屈折率を可視光領域において測定することは光の吸収が大きいために困難である。このために二色性色素を吸着しない状態における基材フィルムの複屈折率を測定するのが良い。二色性色素を吸着したポリビニルアルコール系フィルムの複屈折率は基材フィルムの複屈折率と一致していると推定される。

【0018】ポリビニルアルコール系フィルム中への二色性色素の吸着はポリビニルアルコール系フィルムを二色性色素を含む液体に浸漬処理することにより行なう。二色性色素を溶解する液体としては水、エタノール、メタノール、エチレングリコールおよびこれらの混合溶媒を使用するのが良い。二色性色素は0.05〜5%の濃度で使用するが良い。二色性色素の吸着処理は未延伸あるいは延伸後のフィルムに対して実施するかあるいは液浴中で延伸と同時に進行するもの良い。

【0019】また、二色性色素の溶液中には架橋剤を含有するのが良い。二色性色素をポリビニルアルコール系フィルムに吸着させた後に架橋剤を含む溶液中で処理しても良い。この場合に使用する架橋剤としては、ホウ酸、ホウ砂、ジルコニウム化合物等が用いられる。二色性色素の吸着および架橋剤による架橋処理温度は30〜110℃の温度で行なうのが良い。

【0020】一方、本発明の偏光子を得る方法として、予め二色性色素を溶解した液体にポリビニルアルコールを溶解させた溶液を用いて流延製膜する方法を採用すると該溶液中のポリビニルアルコールの濃度を30重量%程度まで大きくしても流延製膜後の偏光子はその厚み方向において均一な単一構造を有している。

【0021】本発明における具体的な例をポリビニルアルコールフィルムを用いて説明する。本発明の偏光子はポリビニルアルコールの未延伸フィルムを水中において縦方向に4〜6倍に延伸し、この後にヨウ素を含むヨウ化カリウム水溶液に浸漬し、さらにヨウ化カリウムを含むホウ酸の水溶液中で処理することにより得ることができる。またヨウ素を含むヨウ化カリウム水溶液にポリビニルアルコールの未延伸フィルムを浸漬した後に該水溶液中において4〜6倍に延伸した後にヨウ化カリウムを含むホウ酸水溶液中で処理することにより得ることができる。得られた偏光子の片面あるいは両面に保護膜層を形成して偏光フィルムが得られる。

【0022】

【実施例】以下実施例において本発明をさらに詳細に説明する。

参考例1

重合度1900、ケン化度99.5モル%のポリビニルアルコール5部を水95部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が5重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルム上に流延後乾燥し、膜厚が25μmのポリビニルアルコールの原反フィルムを得

た。また膜厚が20μmおよび35μmのポリビニルアルコールの原反フィルムも得た。次にこれらの原反フィルムを用いて実施例1〜6及び比較例1〜4の実験を行なった。

【0023】実施例1

膜厚25μmのポリビニルアルコールの原反フィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行ない膜厚11μmの一軸延伸フィルムを得た（ポリビニルアルコールフィルムの膜厚は乾燥後測定した）。このフィルムの複屈折率は0.027であった。このフィルムの緊張状態を保ったままヨウ素0.5重量%およびヨウ化カリウム5%を含む水溶液に浸漬し二色性色素を吸着させた。さらに、ホウ酸10%およびヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液中で緊張状態下に5分間架橋処理を行なって偏光子を得た。架橋処理を行なった後の偏光子の膜厚を乾燥後測定したところ膜厚は12μmであってヨウ素の吸着前の一軸延伸フィルムと比較して膜厚の変化はほとんど無かった。最後にこのフィルムの両面に厚さ80μmのトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム製、フジタック）をポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼りあわせて偏光フィルムを得た。

【0024】この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は41%、偏光度は99.9%であった（クロスニコルの状態に設置した場合垂直方向における透過率は0.05%以下であった）。

【0025】この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光の量を方位角45°、迎角60°の条件における漏れ光（斜め透過率）は1.6%であった。また、波長400nm〜700nmの範囲における漏れ光の波長依存性の測定を行なった。この結果を図1に示す。図1から明らかなように透過光の波長依存性は無かった。

【0026】なお、透過率は日本電子機械工業規格（LD-201）に準じて測定した（400nm〜700nmの波長域において10nm毎に測定した分光透過率から算出した）。偏光度は下記の式1より求めた値である。

$$\text{偏光度} = \left[\frac{(H_1 - H_2)}{(H_1 + H_2)} \right]^{1/2}$$

ただし、

H₁；平行透過率（2枚の偏光フィルムの配向方向が同一方向になるようにした場合の透過率）

H₂；垂直透過率（2枚の偏光フィルムの配向方向が直行した場合の透過率）

複屈折率の測定には島津製作所エリプソメーターAEP-100を使用した。測定に使用した波長は632.8nmであった。

【0027】実施例2

参考例で得た膜厚が20μmのポリビニルアルコールフィルムを用い実施例1と同様にして5倍一軸延伸を行なった。5倍延伸後のポリビニルアルコールフィルムの膜

厚は $9\mu\text{m}$ であった。またこのフィルムの複屈折率は 0.028 であった。この一軸延伸フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率 41% 、偏光度 99.9% であった。この偏光フィルムの方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 1.3% であった。また漏れ光の波長依存性は実施例1の場合と同様に無かった。

【0028】実施例3

参考例で得られた膜厚が $25\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な条件で6倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $10\mu\text{m}$ であった。またこのフィルムの複屈折率は 0.030 であった。このフィルムを用いた以外は実施例1とまったく同様にして偏光フィルムを作製した。この偏光フィルムの透過率は 40% であって、偏光度は 99.9% であった。この偏光フィルムの方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 1.7% であった。また漏れ光の波長依存性は無かった。

【0029】実施例4～6

原反フィルムの膜厚と延伸倍率を変化させて実施例1と同様の方法を繰り返すことにより数種の偏光フィルムを得た。この性質を表1に示した。

【0030】参考例2

重合度 1900 、ケン化度 99.5% のポリビニルアルコール 30 部を水 70 部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が 30 重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が $75\mu\text{m}$ のポリビニルアルコール原反フィルムを得た。また膜厚が $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールの原反フィルムを得た。

【0031】比較例1

参考例2で得られた膜厚 $75\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な方法で5倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $32\mu\text{m}$ であった(フィルムの膜厚は乾燥後測定した)。このフィルムの複屈折率は 0.027 であった。このフィルムに実施例1と同様な条件でヨウ素を染色し、その後ホウ酸による

架橋処理を行なった。この偏光子の両面にトリアセチルセルロースフィルムを接着し偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、透過率は 40% 、偏光度は 99.9% であった。この偏光フィルムのクロスニコル状態における漏れ光を方位角 45° 、迎角 60° の条件で測定した結果、漏れ光は 3.8% であった。また漏れ光の波長依存性は無かった(図1参照)。

【0032】比較例2

参考例2で得られた得られた膜厚 $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な方法で5倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $21\mu\text{m}$ 、複屈折率は 0.028 であった。このフィルムを用い実施例1と同様な方法で偏光子および偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、透過率は 40% 、偏光度は 99.9% であった。また、方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 3.4% であった。

【0033】比較例3

参考例2で得られた厚さ $75\mu\text{m}$ の原反フィルムを6倍延伸することによって厚さ $30\mu\text{m}$ の一軸延伸フィルムを得た。このフィルムの複屈折率は 0.030 であった。このフィルムを用い実施例1と同様な方法で偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの単独透過率は 41% 、偏光度は 99.9% 、方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 3.4% であった。

【0034】比較例4

参考例1で得た膜厚 $20\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを4倍延伸することより膜厚 $12\mu\text{m}$ のフィルムを得た。このフィルムの複屈折率は 0.021 であった。このフィルムを用い実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの偏光度は 96.3% であった。また方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 6.2% であった。

【0035】以上実施例1～6および比較例1～4の結果をまとめて表1に示した。

【表1】

	原反フィルム膜厚 (μm)	延伸倍率 (倍)	延伸後膜厚 (μm)	複屈折率	単独透過率 (%)	偏光度 (%)	斜め透過率 (%)
実施例1	25	5	11	0.027	41	99.9	1.6
実施例2	20	5	9	0.028	41	99.9	1.3
実施例3	25	6	9	0.030	40	99.9	1.7
実施例4	20	6	7	0.033	40	99.9	1.5
実施例5	25	4.5	12	0.023	39	98.7	2.8
実施例6	35	5	15	0.028	39	99.9	2.0
比較例1	75	5	32	0.027	40	99.9	3.8
比較例2	50	5	21	0.028	40	99.9	3.4
比較例3	75	6	30	0.030	41	99.9	3.4
比較例4	20	4	12	0.021	38	96.3	6.2

この表1の結果から明らかなように本願発明の実施例1～6によって得られた偏光フィルムはクロスニコルの状態に設置した場合に、比較例1～4の偏光フィルムに較べて斜め方向における漏れ光が少なかった。

【0036】実施例7

ヨウ素0.1重量%、ヨウ化カリウム0.5重量%の水溶液を作製し、この溶液85部にポリビニルアルコール（重合度1900、ケン化度99.7%）15部を溶解した。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が40 μm のヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムを得た。この原反フィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行なった。さらに緊張状態を保持したままで、ホウ酸10%、ヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液で5分間架橋処理を行なった。このようにして偏光子を得た。最後にこのようにして得られた偏光子の両面に80 μm のトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム製、フジタック）をポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼りあわせた。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は39%、偏光度は99.94%であった（クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.02%であった）。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。すなわち厚み方向において偏光子は単層構造であった。また偏光子の膜厚は16 μm であった。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定したところ、漏れ光は1.4%であった。また、波長400nm～700nmの範囲における漏れ光の波長依存性の測定を行なった。この結果を図2に示す。図2から明らかなように漏れ光の波長依存性は無かった。なお、透過率は実施例1と同様にして、日本電子機械工業規格（LD-201）に準じて測定した。また、偏光度も実施例1と同様にして*

*求めた。

【0037】実施例8

ヨウ素で染色された厚さ50 μm のポリビニルアルコールフィルムを実施例7と同様な方法で得た。この原反フィルムを実施例7と同様にして5倍延伸を行なった後にトリアセチルセルロースフィルムを両面に接着し偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの単独透過率は37%、偏光度は99.97%であった（クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率0.01%であった）。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。すなわち厚み方向において偏光子は単層構造であった。また偏光子の膜厚は20 μm であった。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した。漏れ光は1.7%であって、漏れ光の波長依存性は無かった。

【0038】実施例9

ヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムの厚さを25 μm とした以外は実施例7と同様にして偏光フィルムを作製した。延伸倍率は実施例7と同様に5倍とした。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は42%、偏光度は99.85%であった（クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.05%であった）。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は1.2%であって透過光の波長依存性は無かった。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。また偏光子の膜厚は10 μm であった。

【0039】比較例5

重合度1900、ケン化度99.7%のポリビニルアルコール30部を水70部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が30重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチ

レンテフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が75 μ mのポリビニルアルコール原反フィルムを得た。このフィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行ない延伸フィルムを得た。このフィルムの緊張状態を保持したままヨウ素0.5重量%、ヨウ化カリウム5%からなる水溶液に浸漬し二色性色素を吸着させ、さらにフィルムの緊張状態を保持したまま、ホウ酸10%、ヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液で5分間架橋処理を行なった。最後にこのフィルムの両面に厚さ80 μ mのトリアセチルセルロースフィルム(富士写真フィルム製、フジタック)をポリビニルアルコール系接着剤を用いてはりあわせた。この偏光フィルムの単独透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は40%、偏光度は99.90%であった(クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率0.03%であった)。この偏光フィルムについて、クロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は3.8%であって、漏れ光の波長依存性は無かった(図2を参照)。この偏光フィルムの偏光子の膜厚は30 μ mであった。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子の両面はヨウ素で染色されていたが、厚み方向において中間の部分はヨウ素で染色されていなかった。すなわち従来の方法で偏光子を作製した場合偏光子の構造は、厚み方向において順番に記述すれば、ヨウ素で染色された部分、ヨウ素で染色されない部分、ヨウ素で染色された部分の3層構造であった。ヨウ素で染色された部分と染色されない部分の境界は明確では無く、偏光子の表面はヨ

ウ素で十分に染色されており、偏光子の内層に行くにしたがってヨウ素の染色の度合いは少なくなっていた。

【0040】比較例6

ヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムの厚さを80 μ mとした以外は実施例7と同様にして偏光フィルムを作製した。延伸倍率は5倍とした。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定した。単独透過率は34%、偏光度は99.97%であった(クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.01%であった)。この偏光フィルムの漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は3.1%であった。また偏光子の膜厚は34 μ mであった。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において、斜め方向における漏れ光の少ない偏光フィルムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

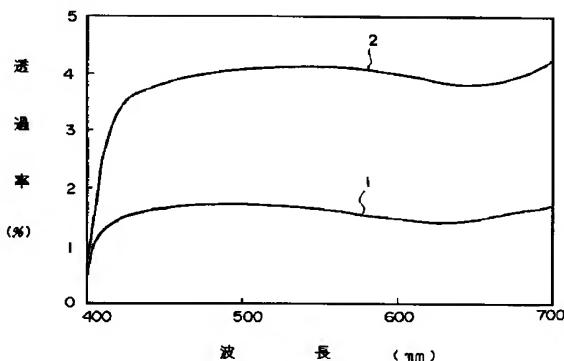
【図1】実施例1および比較例1によって得られた偏光フィルムの斜め透過率の波長依存性を測定したグラフである。

【図2】実施例7および比較例5によって得られた偏光フィルムの斜め透過率の波長依存性を測定したグラフである。

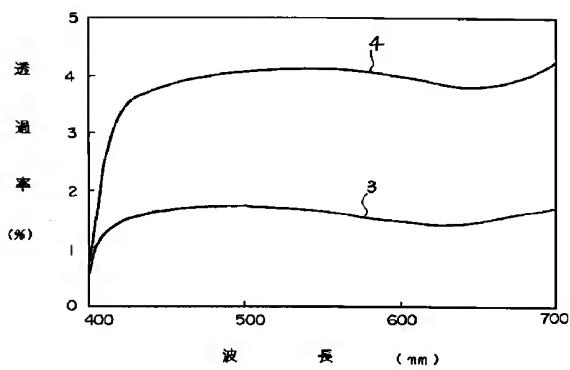
【符号の説明】

- 1 実施例1によって得られた偏光フィルム
- 2 比較例1によって得られた偏光フィルム
- 3 実施例7によって得られた偏光フィルム
- 4 比較例5によって得られた偏光フィルム

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP406347641A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06347641 A
TITLE: NOVEL POLARIZING FILM
PUBN-DATE: December 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OTSUKA, KIYOTO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KURARAY CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05136163

APPL-DATE: June 7, 1993

INT-CL (IPC): G02B005/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a polarizing film which decreases leaking light in a diagonal direction when the polarizing film is installed in a crossed Nicols state by specifying the double refractive index and thickness of a base material film to respectively specific values.

CONSTITUTION: A polarizing in which a dichromatic dyestuff is adsorbed and oriented on the polyvinyl alcoholic base material film. The thickness of the base material film is 1 to 20 μm , more preferably 1 to 13 μm . The double refractive index of the base material film is ≥ 0.022 , more preferably ≥ 0.025 . Further, the base material film is uniformly dyed with the dichromatic dyestuff in the thickness direction. The polarizer has a single layer structure in the thickness direction. The thickness of the polarizer is 2 to 20 μm and the degree of polarization is $\geq 99.80\%$. The case where the double refractive index of the base material film is < 0.022 is undesirable as the quantity of the leaking light in the perpendicular direction when the polarizing film is put into the crossed Nicols state attains $\geq 3\%$ even when iodine is adsorbed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO